

**การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม
ร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม SCRATCH
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทิวธาภิเศก**

**PROJECT BASED LEARNING MANAGEMENT BY USING THEORY OF
CONSTRUCTIONISM TOGETHER WITH WEB – BASED INSTRUCTION ON SCRATCH
PROGRAMMING FOR GRADE 9 AT Taweethapisek School**

อรอนงค์ สุขอุดม¹ อัครพงศ์ สุขมาตย์² และฐิยาพร กันตธานวัฒน์³

Onanong Sukudom¹, Aukkapong Sukkamart² and Thiyaporn Kantathanawat³

¹ นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ³ อาจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

netfufu234@gmail.com, auk2519@gmail.com, and kkthiyap@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ที่มีคุณภาพ และ 2) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนทิวธาภิเศกได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.42-0.64 มีค่าอำนาจจำแนกรหว่าง 0.20-0.64 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.79$, $S = 0.41$) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรม Scratch ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.41$, $S = 0.58$) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.08/90.75 และ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การเขียนโปรแกรม Scratch

Abstract

The purpose of this study were 1) to develop a project based learning management by using theory of constructionism together with web – based instruction (WBI) Scratch Programming 2) to develop a WBI on Scratch Programming, and 3) to compare learning achievement to Scratch Programming before and after project based learning management by using theory of constructionism together with a WBI. The sample were 40 grade 9 students, enrolling Scratch Programming in the academic year 1/2016 from 1 classrooms at Taweethapisek School, selected by Cluster Random Sampling method. The research instruments were a project based learning management by using theory of constructionism together with a WBI, a WBI on Scratch Programming, a quality evaluation questionnaire, and an achievement test on Scratch Programming with index of congruence (IOC) between 0.67-1.00, difficulty value between 0.42-0.64, discrimination value between 0.20-0.64. The reliability was at 0.90. The data was analyzed by mean, standard deviation, and t-test for dependent sample The results showed that 1) a project based learning management plan by using theory of constructionism together with a WBI was at excellent level ($\bar{X}$ =4.79 , S = 0.41), 2) The WBI on Scratch Programming was at a good level ($\bar{X}$ =4.41 , S = 0.58), 3) the efficiency of the WBI on Scratch Programming was in congruence with the standard at 85.08/90.75 and 4)the post- learning achievement of the students was significantly higher than the pre-instruction learning achievement at .01

Keywords: Project based learning; Theory of constructionism; Web – based Instruction; Achievement; Scratch programming

1. บทนำ

กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้คิดเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกหันมาศึกษาและเน้นในเรื่องของการพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพในทุก ๆ ด้าน สติปัญญาเป็นด้านที่มักได้รับความเอาใจใส่สูงสุดเนื่องจากเป็นด้านที่เห็นผลเด่นชัด นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานยังมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี รู้จักเลือกและใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ การใช้บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการสอนบนอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มช่องทางการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ในลักษณะสื่อหลายมิติได้ทั้งภายในบทเรียนเองกับข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ

เพิ่มพูนความรู้และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาทั้งระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างผู้เรียนเองและผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้นสามารถทบทวนได้หลายรอบด้วยตนเองไม่จำกัดสถานที่ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น [1]

ผู้วิจัยในฐานะที่ได้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้พยายามคิดหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับโรงเรียนทิววิภาที่จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้กำหนดให้มีการเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยโรงเรียนได้จัดให้วิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน เป็นวิชาบังคับพื้นฐานแก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งที่ผ่านมาเน้นได้เลือกใช้กิจกรรมการทำโครงงานมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในคาบนั้นไปใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างชิ้นงาน ซึ่งหากนักเรียนขาดเรียนหรือต้องไปเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆของโรงเรียน ทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาในส่วนที่ขาดเรียนไป จึงไม่สามารถนำความรู้จากทฤษฎี

ต่างๆ ที่ครูผู้สอนอธิบายในห้องเรียนไปปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้และในการเรียนการสอนทบทวนที่ผ่านมา นั้นยังพบว่า นักเรียนได้ทฤษฎีพร้อมปฏิบัติตามครู ไม่ได้คิดหรือปฏิบัติตามความคิดของตนเองเท่าที่ควร [2] เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกกระบวนการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเองอีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน รวมทั้งจะสามารถทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น นักเรียนจะต้องศึกษาแสวงหาความรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานตามจินตนาการ โดยมีทักษะกระบวนการทำงาน การแก้ปัญหา โดยใช้โปรแกรมอย่างง่ายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าของเทคโนโลยีสารสนเทศและสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการสร้างชิ้นงานมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมและความสนใจสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม ที่มีคุณภาพ

2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

4.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมผู้วิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานทั้งหมด 6 ขั้นตอน มาผนวกเข้ากับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม 5 ขั้นตอน ([3], [4]) ประกอบด้วย 1)ขั้นการจุดประกายความคิด 2)ขั้นการศึกษาและค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3)ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงาน 4)ขั้นการปฏิบัติโครงงาน 5)ขั้นการจัดองค์ความรู้ 6)ขั้นการแสดงผลงานควบคู่การประเมิน

4.2 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดของ ADDIE Model อ้างอิงใน มนต์ชัย เทียนทอง [5] มีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

4.3 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชาธิป พรกุล [6] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบดังนี้

- 1.ความครบถ้วนและสอดคล้องขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 3.ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
- 4.ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้
- 6.การวัดและประเมินผล

4.4 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ [7] แบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ

4.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [8] ประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁)
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)

4.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Anderson and Krathwohl [9] ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ระดับ แต่ผู้วิจัยใช้เพียง 3 ระดับ คือ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 380 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1.แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch จำนวน 6 เรื่อง รวม 8 คาบ

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ

3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องดังนี้ 1)สำรวจโปรแกรม Scratch กันเถอะ 2)พื้นหลังและตัวละคร 3)สนุกกับเสียง 4)เริ่มร่างสร้างนิทาน 5)กระจายสารอย่างสร้างสรรค์ และ 6)ร่วมใจกันสร้างนิทาน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.42-0.64 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.6 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.90

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 คน ทำการประเมินเพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพ

2. หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังต่อไปนี้

3.1 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่องให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

3.2 เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อเรื่องแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและดำเนินการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อจบแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 1 แสดงการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

2.หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

3.การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนกับหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ t-test Dependent Sample

6. ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1.แสดงความคิดเห็นของเนื้อหา/แก่นของเรื่อง	4.67	0.49	ดีมาก
2.สาระสำคัญสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.จุดประสงค์การเรียนรู้ถูกต้องตามหลักการเขียน	5.00	0.00	ดีมาก
4.จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้หลายด้าน	5.00	0.00	ดีมาก
5.ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลาเนื้อหาและผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6.ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ประเมินได้	5.00	0.00	ดีมาก
7.เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัย	4.67	0.49	ดีมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1.แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหา/แก่นของเรื่อง	4.67	0.49	ดีมาก
2.สาระสำคัญสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.จุดประสงค์การเรียนรู้ถูกต้องตามหลักการเขียน	5.00	0.00	ดีมาก
4.จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้หลายด้าน	5.00	0.00	ดีมาก
5.ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลาเนื้อหาและผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6.ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ประเมินได้	5.00	0.00	ดีมาก
7.เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัย	4.67	0.49	ดีมาก
8.เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ครบถ้วนเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างข้อความรู้ใหม่หรือทักษะที่ต้องการ	4.67	0.49	ดีมาก
9.เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ชัดเจนไม่สับสน	4.33	0.49	ดี
10.กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
11.กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและวัยของผู้เรียน	4.67	0.49	ดีมาก
12.กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมด้านเวลา สถานที่ วัสดุอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา	4.67	0.49	ดีมาก
13.กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจกระตุ้นให้กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรม	4.33	0.49	ดี
14.กิจกรรมการเรียนรู้สร้างเสริมทักษะข้อความรู้และพฤติกรรมที่กำหนดได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ	4.67	0.49	ดีมาก
15.กิจกรรมการเรียนรู้แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่	4.33	0.49	ดี
16.กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
17.ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเรียนรู้เป็นไปตามหลักวิธีการสอนแบบโครงงาน	5.00	0.00	ดีมาก
18.สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
19.สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
20.สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	4.33	0.49	ดี
21.วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับพฤติกรรมที่กำหนดในจุดประสงค์	4.67	0.49	ดีมาก
22.การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา	5.00	0.00	ดีมาก
23.การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้ในกิจกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
24.ใช้วิธีวัดและประเมินผลหลายวิธี	4.67	0.49	ดีมาก
25.เกณฑ์การประเมินมีความสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.79	0.41	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, $S = 0.41$)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch จำแนกเป็นรายด้าน

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1.ด้านเนื้อหา	4.57	0.50	ดีมาก
2.ด้านการผลิตสื่อ	4.28	0.61	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.41	0.58	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$, $S = 0.58$) พิจารณารายด้านพบว่าด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, $S=0.50$) และด้านการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.28$, $S = 0.61$)

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	เกณฑ์
ระหว่างเรียน	60	53.18	88.63	80
หลังเรียน	30	27.23	90.75	80

จากตารางที่ 3 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.08/90.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 5 แสดงค่าเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	40	30	10.83	4.04	24.25**
หลังเรียน	40	30	27.23	1.23	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

7. อภิปรายผล

7.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งออกเป็น 6 แผน รวมเวลา 8 คาบ ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของชนธิป พรกุล [6] ที่แบ่งองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 9 องค์ประกอบ ได้แก่ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และได้นำรูปแบบขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานทั้งหมด 6 ขั้นตอน มาผนวกเข้ากับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม 5 ขั้นตอน ([3], [4]) แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1)ขั้นตอนจุดประกายความคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง 2)ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3)ขั้นตอนเขียนเค้าโครงของโครงงาน 4)ขั้นตอนปฏิบัติโครงงาน 5)ขั้นตอนจัดองค์ความรู้และ 6)ขั้นตอนแสดงผลงานควบคู่การประเมิน มาเป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญได้มีการตรวจสอบและแก้ไขตามคำแนะนำแล้วพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เขียนโปรแกรม Scratch โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, $S = 0.41$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดจุดมุ่งหมายหลักการ สารและมาตรฐานการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรและได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและวิเคราะห์ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้และได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการ สอดคล้องกับคุณลักษณะ วังค์แก้ว [10] ได้ศึกษาเรื่องการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงานเรื่องนิทานคุณธรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

5 ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.46$, $S = 0.63$)

7.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$, $S = 0.58$) ทั้งนี้เป็นเพราะบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือตามหลักการออกแบบสื่อการสอนแบบ ADDIE Model อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง [4] ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล ขั้นตอนดังกล่าวเป็นที่แพร่หลายสากล โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ศึกษาเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้ จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม มีการตรวจสอบความบกพร่องโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงทำให้บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.50$) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรและทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาเป็นหัวเรื่องกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ศึกษาเนื้อหาทุกเรื่องจัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม มีการตรวจสอบความบกพร่องโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข และคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.28$, $S = 0.61$) และเนื่องจากการออกแบบบทเรียนได้นำแนวคิดของโพโรจน์ ติรณธนกุล และคณะ [7] มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบและได้ตรวจสอบความบกพร่องโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับไพบุลย์ ปัทมวิภาต [11] ได้พัฒนาหาคุณภาพประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.63$) และด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.11$)

7.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.08/90.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และการอธิบายเนื้อหาอย่างถูกต้องชัดเจน ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา มีความน่าสนใจ แบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหัวข้อเรื่องมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน จัดวางให้ใช้งานได้ง่าย ข้อคำถามชัดเจนมีการสรุปผลคะแนนหลังทำแบบทดสอบทันที

เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้นอกจากนี้บทเรียนผ่านเครือข่ายส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนบทเรียนได้ตามความต้องการโดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อนหรือครูผู้สอน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจเนื้อหาวิชา [12] เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแต่ละเรื่องจนครบเป็นขั้นตอน จึงทำแบบทดสอบหลังเรียน อีกทั้งบทเรียนได้ผ่านการประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดี จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับถ้อยแถลง สนิทมาก [13] ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 81.50 / 82.25

7.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ของนักเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ หลังจากการเรียนรู้ในห้องเรียนแล้ว นักเรียนยังสามารถเข้าบทเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมได้ตามความสนใจของนักเรียนทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้เป็นวิถีจัดการเรียนรู้ที่ใช้โครงงานในการศึกษาค้นคว้า และสร้างชิ้นงาน ให้ปฏิบัติการกิจที่นักเรียนสนใจแก้ปัญหาทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ อีกทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังผ่านการหาคุณภาพและตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญมาแล้วจึงสอดคล้องกับแนวคิดของสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ [14] กล่าวถึง การเรียนรู้โดยโครงงานว่าเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับเติมศักดิ์ ควณิช [15] กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) คือ การเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเอง หากนักเรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้ความคิดเห็นนั้นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ ครูจะต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่นักเรียน ให้คำปรึกษาชี้แนะแก่นักเรียน เกื้อหนุนการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ ในการประเมินผลนั้นต้องมีการประเมินทั้งด้านผลงานและกระบวนการซึ่งสามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครูและเพื่อน การสังเกต การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน และ

สอดคล้องกับงานวิจัยของพรพรรณ อนุมาน [16] ได้ทำการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารการเรียนรู้ศิลปะ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง หลังการทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุมอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

8. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนไปสอนซ่อมเสริมจะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นและนักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา
2. ผู้สอนต้องจัดเตรียมห้องเรียนคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความพร้อมในการใช้งาน และจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนต้องเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน
3. ผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ได้

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนบนเป็นสื่อการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนแบบปกติกับการเรียนโดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารอ้างอิง

- [1] ภัทรมนัส มณีจิระปราการ. 2554. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เรื่อง การประเมินภาวะสุขภาพ สำหรับนิสิตหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต. วารสารการพยาบาลและสุขภาพ, 5(1), น. 91-100.
- [2] อรอนงค์ สุขอุดม. 2557. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน กรุงเทพฯ : โรงเรียนทวีธาภิเศก.
- [3] สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542. การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง “โครงงาน”. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหลักสูตรกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ.

- [4] โสภภาพรรณ ชื่นทองคำ. 2556. กระบวนการ 5 S ตามทฤษฎี Constructionism พัฒนาศักยภาพกระบวนการทางคณิตศาสตร์. เชียงใหม่ : โรงเรียนบ้านสันกำแพง.
- [5] มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] ชนาธิป พรกุล. 2555. การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่านการคิดวิเคราะห์และเขียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] ไพโรจน์ ตีรธนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน e-learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ พิมพ์ดี.
- [8] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [9] Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. .2001. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Addison Wesley Longman.
- [10] กุลนิษฐ์ วงศ์แก้ว. 2553. การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงาน เรื่องนิทานคุณธรรม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [11] ไพบุลย์ ปัทมวิภาต. 2552. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องตัวชี้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [12] จิตติยา เนตรวงษ์. 2557. การพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและจิตอาสาด้วยการเรียนแบบผสมผสานและโครงการรับใช้สังคมเป็นฐาน. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 13(3), น.64.
- [13] ธัญญภรณ์ สนิทมาท. 2554. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอยจังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร(คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [14] สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. 2550. 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- [15] เต็มศักดิ์ คทวนิช. 2549. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [16] พรพรรณ อนุะมาน. 2550. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สาระการเรียนรู้ศิลปะ. กรุงเทพฯ : โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย.